

VARIASI SIFAT MAKROSKOPIS DAN MIKROSKOPIS PELEPAH KELAPA SAWIT

(Macroscopic Nature of Variation and Microscopic Midrib Palm)

Kamaliah

Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palangkaraya
Jl. RTA Milono Km.1,5 Palangka Raya – Kalimantan Tengah 73111

e-mail : Mila_kumai@yahoo.com

Abstract

Research conducted at the Laboratory of Forest Products Technology Department of Forestry Faculty of Agriculture, University of Palangka Raya, from October to January. Methods using two factorial completely randomized design (CRD) with combination treatment was repeated 3 times. Dimensional measurements of fiber in each sample refers to a method IAWA (1989).

Macroscopic characteristics of palm oil, the colors green and yellow midrib, including coarse texture, have the impression conjecture include rough, fibrous fiber direction straight, belongs to a class of light wood. Frond palm oil when used as a raw material for making paper will produce paper with tensile strength, the strength of folding and bursting strength which is quite high when seen from the results of standardized physical properties of pulp, because it includes quality class II, and the results of variance treatment fronds of palm aged < 5 years and palm fronds aged > 5 years very significant effect on fiber length, fiber diameter, fiber lumen diameter and fiber wall thickness.

The average value dimension palm frond fibers to the fiber length is included in the classification of "Long" (2489.357 m), the diameter of the fiber included in the classification of "Great" (39.827 m), lumen diameter fibers included in the classification of "very large" (25.610 μm), and a wall thickness of fibers included in the classification of "medium" (7.069 μm). Values derived fiber dimensions palm fronds are Runkel Ration included in quality classes IV, Weaving Southwestern included in quality class I, Muhlsteph Ration included in quality classes IV, Stiffness coefficient included in quality classes IV and Flexibility Ration included in quality class I. Based the total value of the derivative dimension palm frond fibers which included 375 in class II.

Keywords : macroscopic, microscopic, and value derived fiber dimensions

Abstrak

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya selama 3 (tiga) bulan. Metode Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Dua Faktorial dengan kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Pengukuran dimensi serat pada setiap contoh uji mengacu pada metode IAWA (1989).

Ciri makroskopis kelapa sawit, warna pelepah hijau dan kuning muda, tekstur termasuk kasar, memiliki kesan raba termasuk kasar, arah serat berserat lurus, termasuk dalam kelas kayu ringan. Pelepah kelapa sawit bila dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kertas akan menghasilkan kertas dengan kekuatan tarik, kekuatan lipat dan kekuatan retak yang cukup tinggi jika dilihat dari hasil standarisasi sifat fisika *pulp*nya, karena termasuk kelas kualitas II, dan hasil sidik ragam perlakuan pelepah kelapa sawit berumur < 5 tahun berpengaruh sangat nyata terhadap panjang serat, diameter serat, diameter lumen serat maupun tebal dinding serat.

Nilai rata-rata dimensi serat pelepah kelapa sawit berumur < 5 tahun yaitu untuk panjang serat termasuk dalam klasifikasi "panjang" (2.577,22 μm), diameter serat termasuk dalam klasifikasi "besar" (36,896 μm), diameter lumen serat termasuk dalam klasifikasi "sangat besar" (22,671 μm), dan tebal dinding serat termasuk dalam klasifikasi "sedang" (7,168 μm). Nilai turunan dimensi serat pelepah kelapa sawit adalah *Runkel Ration* termasuk dalam kelas kualitas IV, *Daya Tenun* termasuk dalam kelas kualitas I, *Muhlsteph Ration* termasuk dalam kelas kualitas IV, *Koefisien Kekakuan* termasuk dalam kelas kualitas IV, dan *Flexibility Ration* termasuk dalam kelas kualitas I. Berdasarkan jumlah nilai turunan dimensi serat pelepah kelapa sawit yaitu 375 termasuk dalam kelas II.

Kata kunci : makroskopis, mikroskopis, dan nilai turunan dimensi serat

PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai kawasan hutan yang sangat besar di seluruh kawasan Asia Tenggara. Indonesia juga terkenal dengan kekayaan hutannya berupa kayu maupun non kayu. Seiring dengan kemajuan teknologi dan lajunya pertumbuhan penduduk maka kebutuhan kayu sebagai bahan baku untuk kebutuhan rumah tangga berupa kertas semakin meningkat. Hal ini mengakibatkan pemanfaatan penggunaan bahan baku berupa non kayu semakin meningkat, salah satunya adalah bahan baku dari kelapa sawit.

Kelapa sawit kiranya dapat memberikan alternatif bahan baku yang dapat menggantikan atau paling tidak dapat menjadi bahan baku penunjang produksi *pulp* dan kertas, yang dapat diperoleh dalam waktu yang lebih singkat dan lebih mudah didapat dalam skala yang besar.

Kelapa sawit termasuk tumbuhan pohon yang memiliki tinggi pohonnya dapat mencapai 24 m. Bunga dan buahnya berupa tandan, serta bercabang banyak. Buahnya kecil dan apabila masak, berwarna merah kehitaman. Daging buahnya padat (Wikipedia, 2008). Perkembangan potensi kelapa sawit di Indonesia semakin meningkat termasuk di wilayah Kalimantan Tengah. Pemanfaatan kelapa sawit dapat dilakukan secara maksimal antara lain untuk minyak sawit mentah (CPO), biomassa, dan bahan makanan.

Menanggapi permasalahan pemanfaatan kelapa sawit, maka peneliti tertarik untuk mengembangkan pemanfaatan pelepah kelapa sawit kedepannya sehingga diperlukan

penelitian tentang struktur anatomi yang dapat memberikan solusi, sehingga memungkinkan ditindaklanjuti serta diterapkan guna menanggulangi masalah kekurangan pasokan bahan baku *pulp* dan kertas yang terjadi selama ini.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Hutan Jurusan Teknologi Hasil Hutan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya. Waktu pelaksanaan penelitian ini adalah selama 3 bulan dengan alokasi waktu mulai dari persiapan bahan, pengerjaan penelitian dan pengolahan data.

Bahan yang digunakan dalam penelitian anatomi adalah pelepah kelapa sawit yang diambil dari PT. Bumi Langgeng Perdanatrada Sungai Bedaun Kecamatan Kumai Kabupaten Kotawaringin Barat, asam nitrat (HNO_3) 65%, aquades, alkohol 70%, *safranin*, kertas *lakmus*, *film photo* merk Fuji MA 200, label, air biasa dan air suling, serta kertas saring. Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah tabung reaksi, kompor gas, corong kaca, mikroskop Olympus CH 20, lensa okuler pembesaran 10x dan lensa okuler 40x, tabung *klise photo*, *cover glass* dan *object glass*, pengaduk kaca, kamera, pisau potong/gergaji, pita ukur/meteran, tabel rekapitulasi data, alat tulis menulis, dan *pipet* tetes.

Tumbuhan kelapa sawit yang dipilih dalam bentuk lurus, tidak bengkok, dan tidak cacat atau dalam keadaan sehat dan pelepah kelapa sawit yang diambil berumur < 5 tahun.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Pengambilan sampel dilakukan pada bagian pelepah muda, pelepah sedang dan pelepah tua. Ulangan dilakukan sebanyak 3 kali, sehingga seluruh sampel yang digunakan adalah $3 \times 3 \times 3 = 27$ buah sampel dengan diambil setiap ulangan sebanyak 25 serat sesuai dengan metode yang dipakai IAWA (1989), sehingga jumlah serat yang diperlukan berjumlah $27 \times 25 = 675$ serat.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji F. Sebelum dilakukan uji F, data diuji kehomogenannya untuk mendapatkan keseragaman menggunakan uji Barlett dengan tabel Analisis Sidik Varian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ciri Makroskopis Pelepah Kelapa Sawit

Hasil penelitian ciri-ciri makroskopis Pelepah Kelapa Sawit adalah sebagai berikut :

1. Hasil pengamatan pada pelepah kulit bagian luar berwarna hijau sedangkan bagian dalamnya berwarna kuning muda.
2. Tekstur pelepah kelapa sawit termasuk kasar, karena elemen-elemennya berukuran relatif besar.
3. Pelepah kelapa sawit tidak mengkilap karena pada saat dikenakan cahaya sinar matahari tidak memantulkan cahaya.
4. Kesan raba pada pelepah kelapa sawit termasuk kasar.
5. Bau pelepah kelapa sawit tidak menyolok, karena disebabkan tidak adanya bau yang khas.

6. Kekerasan pelepah kelapa sawit termasuk kategori tidak keras, karena pada saat ditekan menggunakan kuku meninggalkan bekas dan arah serat pelepah kelapa sawit termasuk berserat lurus.

Ciri Mikroskopis Pelepah Kelapa Sawit Berumur < 5 Tahun

Panjang Serat

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pelepah kelapa sawit berumur < 5 tahun terhadap panjang serat nampaknya tidak berpengaruh nyata.

Menurut klasifikasi Wagnefuehr (1984) mengatakan bahwa panjang serat berumur < 5 tahun pelepah kelapa sawit termasuk dalam klasifikasi "panjang" sebesar (2.577,22 μm) dengan kisaran 2.000-2.500 μm , maka klasifikasi panjang seratnya termasuk dalam kelas Kualitas I.

Menurut Mattjik dan Made (2002) mengemukakan bahwa hasil uji koefisien keragaman (KK) nilai yang diperoleh dari penelitian yang berumur < 5 tahun lebih kecil (2,638%) dibandingkan dengan nilai Koefisien keragaman (KK) (20-25%) maka untuk uji kehomogenan pada pengamatan ini dikatakan homogen.

Hasil analisis ragam menunjukan F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} sehingga perlakuan tidak berpengaruh terhadap panjang serat, artinya panjang serat pelepah kelapa sawit seragam sehingga tidak perlu dilakukan dengan uji beda rata-rata.

Berdasarkan nilai rata-rata tertinggi panjang serat pelepah kelapa sawit berumur < 5 tahun terhadap pada bagian muda (a3) (2.603,120 μm), sedangkan pada bagian tua (a1) mengalami peningkatan sebesar (2.570,489 μm) kemudian pada bagian sedang menurun sebesar (2.558,051 μm). Hal ini karena adanya perbedaan pada saat pertumbuhan pada bagian pohon (Panshin dan De Zeeuw, 1980). Kemudian menurut Sarayar (1974), menyatakan bahwa serat yang bertambah besar dan bertambah panjang sejalan fase pertumbuhan sari sel induk menjadi sel yang lebih dewasa.

Diameter Serat

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pelepah kelapa sawit berumur < 5 terhadap diameter serat nampaknya juga tidak berpengaruh nyata.

Menurut klasifikasi Wagniefuehr (1984) mengatakan bahwa diameter serat berumur < 5 tahun pelepah kelapa sawit termasuk dalam klasifikasi "besar" sebesar (36,896 μm) dengan kisaran 25-40 μm .

Menurut Mattjik dan Made (2002) mengemukakan bahwa hasil uji koefisien keragaman (KK) nilai yang diperoleh dari penelitian yang berumur < 5 tahun lebih kecil (2,421%) dibandingkan dengan nilai Koefisien keragaman (KK) (20-25%) maka untuk uji kehomogenan pada pengamatan ini dikatakan homogen.

Hasil analisis ragam menunjukan F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} sehingga perlakuan tidak berpengaruh terhadap diameter serat, artinya

diameter serat pelepah kelapa sawit seragam sehingga tidak perlu dilakukan dengan uji beda rata-rata.

Berdasarkan nilai rata-rata tertinggi diameter serat pada pelepah kelapa sawit berumur < 5 tahun terdapat pada bagian tua (a1) sebesar (38,016 μm). variasi diameter serat cenderung menurut pada bagian sedang (a2) sebesar (35,840 μm), kemudian mengalami peningkatan pada bagian muda (a3) sebesar (36,832 μm). Menurut Casey (1960) *dalam* Herianto (2007), mengatakan bahwa diameter serat dipengaruhi oleh jumlah karbondioksida yang diproduksi dan disimpan, tingkat metabolisme dan kecepatan sel dari kambium yang masih aktif, lama serta kecepatan transpirasi air.

Diameter Lumen Serat

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pelepah kelapa sawit berumur < 5 tahun terhadap diameter lumen serat nampaknya tidak berpengaruh nyata.

Menurut klasifikasi Wagniefuehr (1984) mengatakan bahwa diameter lumen serat berumur < 5 tahun pelepah kelapa sawit termasuk dalam klasifikasi "sangat besar" sebesar (22,671 μm) dengan kisaran >20 μm .

Menurut Mattjik dan Made (2002) mengemukakan bahwa hasil uji koefisien keragaman (KK) nilai yang diperoleh dari penelitian yang berumur < 5 tahun lebih kecil (4,028%) dibandingkan dengan nilai Koefisien keragaman (KK) (20-25%) maka untuk uji kehomogenan pada pengamatan ini dikatakan homogen.

Hasil analisis ragam menunjukkan F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} sehingga perlakuan tidak berpengaruh terhadap diameter lumen serat, artinya diameter lumen serat pelepah kelapa sawit seragam sehingga tidak perlu dilakukan dengan uji beda rata-rata.

Berdasarkan nilai rata-rata tertinggi diameter lumen serat pada pelepah kelapa sawit berumur < 5 tahun terdapat pada bagian tua (a1) sebesar (23,808 μm), sedangkan pada bagian sedang (a2) cenderung menurun sebesar (21,376 μm), dan pada bagian muda (a3) mengalami peningkatan sebesar (22,829 μm). Menurut Haygren dan Bowyer (1989), mengatakan bahwa diameter lumen serat didalam pohon diduga oleh pertumbuhan serat pada bagian pelepah yang tidak seragam sehingga mengalami perbedaan yang sangat nyata, dan adanya perbedaan jumlah sel serabut pada bagian pangkal sehingga persentase dewasa lebih banyak dibandingkan pada bagian ujung pohon.

Tebal Dinding Serat

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pelepah kelapa sawit berumur < 5 tahun terhadap tebal dinding serat nampaknya tidak berpengaruh nyata.

Menurut klasifikasi Wagnafuehr (1984) mengatakan bahwa tebal dinding serat berumur < 5 tahun pelepah kelapa sawit termasuk dalam klasifikasi "sedang" sebesar (7,168 μm) dengan kisaran 6-8 μm .

Menurut Mattjik dan Made (2002) mengemukakan bahwa hasil uji koefisien keragaman (KK) nilai yang diperoleh

dari penelitian yang berumur < 5 tahun lebih kecil (0,465%) dibandingkan dengan nilai Koefisien keragaman (KK) (20-25%) maka untuk uji kehomogenan pada pengamatan ini dikatakan homogen.

Hasil analisis ragam menunjukkan F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} sehingga perlakuan tidak berpengaruh terhadap tebal dinding serat, artinya tebal dinding serat pelepah kelapa sawit seragam sehingga tidak perlu dilakukan dengan uji beda rata-rata.

Berdasarkan nilai rata-rata tertinggi tebal dinding serat pada pelepah kelapa sawit berumur < 5 tahun terdapat pada bagian sedang (a2) sebesar (7,232 μm). Pola variasi tebal dinding serat cenderung menurun pada bagian muda (a3) sebesar (7,168 μm), dan pada bagian tua (a1) sebesar (7,104 μm). Hal ini menurut Haygren dan Bowyer (1989), menyatakan bahwa perbedaan antar tipe sel baik dalam dimensi maupun jumlah dalam pohon baik bagian pangkal, tengah, dan ujung mempunyai proporsi sel dewasa yang beda sehingga hal ini sejalan dengan pertumbuhan pohon. Variasi pola penyebaran tebal dinding serat diduga berhubungan erat dengan sifat genetis kayu yang mana masing-masing jenis kayu mendapat variasi pertumbuhan perkembangan sel dan mempunyai diameter lumen yang lebih sempit dan mengandung lignin yang lebih tinggi.

Klasifikasi Dimensi Serat dan Nilai Turunan

Hasil perhitungan rata-rata dimensi serat pada pelepah kelapa sawit berumur < 5 tahun disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 tersebut, terlihat nilai rata-rata serat pelepah

Tabel 1. Nilai rerata dimensi serat pelepah kelapa sawit berumur < 5 tahun

Parameter	Pelepah Serat Umur < 5 Tahun	
	Rata-rata	Klasifikasi *)
Panjang Serat	2577,22	Sangat Panjang
Diameter Serat	36,896	Besar
Diameter Lumen Serat	22,671	Sangat Besar
Tebal Dinding Serat	7,168	Sedang

Sumber : *) Direktorat Jendral Kehutanan (1976) dan Hasil Penelitian 2008

Tabel 2. Nilai rata-rata turunan dimensi serat pelepah kelapa sawit berumur < 5 tahun

Parameter Nilai/Kelas	Pelepah Kelapa Sawit berumur < 5 tahun		
	Rata-rata	Kelas	Nilai
<i>Runkel Ratio</i>	2,610	IV	25
Daya Tenun	228,863	I	100
<i>Muhlsteph Ratio</i>	195,749	IV	25
Fleksibilitas Ratio	1,719	I	100
Kofesien Kekakuan	0,630	IV	25
Panjang Serat	2577,22	I	100
Jumlah Nilai	375	-	375

Sumber : *) Direktorat Jendral Kehutanan (1976) dan Hasil Penelitian (2008)

kelapa sawit berumur < 5 tahun mempunyai panjang serat (2577,22 μm), diameter serat besar (36,896 μm), dan diameter lumen sangat besar (22,671 μm), serta tebal dinding serat sedang (7,168 μm), artinya serat akan mudah memipih setelah digiling dan ikatan seratnya baik, serta menghasilkan lembaran dengan kekuatan sobek, retak dan tarik yang cukup tinggi (Direktorat Jenderal Kehutanan, 1976).

Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata turunan serat pada pelepah kelapa sawit berumur < 5 tahun disajikan pada Tabel 2.

Kemungkinan penggunaan pelepah kelapa sawit sebagai bahan baku *pulp* dan kertas dapat dilihat pada nilai turunan dimensi serat berdasarkan nilai persyaratan Direktorat Jenderal Kehutanan (1976).

a. Bilangan Runkel (*Runkel Ratio*) pada pelepah kelapa sawit berumur < 5 tahun termasuk dalam kelas IV pada bagian muda, sedang dan tua, sedangkan nilai rata-rata dimensi dan turunan terlihat bahwa nilai Runkel Ration pelepah kelapa sawit adalah 2,610 berumur < 5 tahun termasuk dalam golongan IV dengan kisaran > 1,0. Hal ini sesuai dengan standar nilai serat sebagai baku *pulp* dan kertas menurut Direktorat Jenderal Kehutanan (1976), bahwa bilangan runkel pada *pulp* pelepah kelapa sawit termasuk dalam kualitas IV yang artinya serat kayu pendek, dinding serat tebal dan lumen serat sempit, serat akan sulit menggepeng waktu digiling. Jenis ini diduga akan menghasilkan lembaran dengan

kekuatan sobek, retak dan tarik yang rendah Direktorat Jendral Kehutanan (1976). Hal ini sesuai dengan (Ayub, 2003), dimana peningkatan nilai *Runkel Ratio* ini disebabkan karena terjadinya peningkatan tebal dinding serat dan menyempitnya diameter lumen sehingga dapat mengakibatkan penurunan kekuatan tarik kertas sebagai akibat kenaikan konsentrasi pemasakan. Semakin tinggi nilai *Runkel ratio* semakin tidak baik sehingga kualitas *pulp*nya kurang baik karena menghasilkan lembaran *pulp* yang berkekuatan rendah, tebal permukaan lembaran tidak rata dan warnanya tidak cerah (Supriyati, 2002).

- b. Daya Tenun Serat (*Felting Power*) pada pelepah kelapa sawit berumur < 5 tahun termasuk dalam kelas I pada bagian muda, sedang dan tua, sedangkan nilai rata-rata dimensi dan turunan terlihat bahwa nilai Daya Tenun Serat pelepah kelapa sawit yang berumur < 5 tahun adalah 228,863 termasuk dalam kisaran > 90. Hal ini berarti pelepah kelapa sawit menghasilkan lembaran dengan permukaan yang licin apabila digunakan sebagai bahan baku *pulp* dan kertas (Direktorat Jendral Kehutanan, 1976).
- c. Bilangan Muhlsteph (*Muhlsteph Ratio*) pada pelepah kelapa sawit adalah 195,749 untuk berumur < 5 tahun termasuk dalam kelas IV dengan kisaran > 80% yang disusun atas serat kayu pendek, tebal dinding serat tebal dan lumen serat sempit sehingga menghasilkan lembaran dengan kekuatan

sobek, retak dan tarik yang rendah (Direktorat Jendral Kehutanan, 1976).

- d. Koefisien Kekakuan (*Coefficient of Rigidity*) pada pelepah kelapa sawit adalah 0,630 untuk berumur < 5 tahun termasuk dalam kelas IV dengan kisaran > 0,20 yang artinya kualitas kertas yang dihasilkan mempunyai kekuatan sobek, retak, lipat, dan tarik yang rendah (Direktorat Jendral Kehutanan, 1976). Untuk nilai koefisien kekakuan sangat dipengaruhi oleh nilai tebal dinding serat dan diameter serat. Nilai koefisien kekakuan berbanding terbalik dengan nilai daya tenun dan nilai fleksibilitas, karena apabila nilai koefisien kekakuan makin rendah maka makin baik nilai kekakuan tersebut, nilai kekakuan yang menurun memberikan dampak yang baik terhadap kertas yang akan dibentuk terutama meningkatkan kekuatan tarik karena kertas menjadi tidak kaku terhadap adanya tarikan dan lipatan (Kasmudjo, 1998; Soenardi, 1976 dalam Herianto, 2005). Menurut Kasmudjo (1983), nilai koefisien kekakuan > 0,2 akan menyebabkan kekuatan kertas/serat menurun sehingga dapat dikatakan bahwa akibat proses pemasakan telah menyebabkan kekuatan kertas menurun.
- e. Rasio Fleksibilitas (*Flexibility Ratio*) nilai rata-rata pada pelepah kelapa sawit adalah 1,719 untuk berumur < 5 tahun termasuk dalam kelas I dengan kisaran > 0,80 berarti serat *pulp* ini jika dibuat menjadi lembaran kertas akan memiliki kekuatan tarik, lipat

dan retak yang sedang-tinggi, serat agak memipih setelah digiling dan ikatannya masih baik. Nilai rasio fleksibilitas sangat dipengaruhi oleh nilai diameter lumen dan diameter serat, di mana semakin tinggi nilai diameter lumen dan semakin rendah nilai diameter serat maka semakin tinggi nilai rasio fleksibilitas yang dimiliki oleh serat tersebut. Nilai fleksibilitas serat yang semakin tinggi umumnya makin baik, artinya serat dalam komposisi kertas lebih fleksibel terhadap adanya tarikan, sehingga apabila kertas dibentuk dari serat dengan nilai fleksibilitas yang tinggi tentunya akan menghasilkan kertas dengan kualitas yang sangat baik sebaliknya penurunan nilai fleksibilitas memberikan dampak yang tidak baik untuk kertas karena dapat menurunkan kekuatan kertas, terutama kekuatan jebol dan kekuatan tarik (Herianto, 2005).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dimensi serat dan perhitungan nilai turunan serat pelepah kelapa sawit dapat disimpulkan bahwa :

1. Sifat makroskopis pelepah kelapa sawit mempunyai warna pelepah, untuk kulit bagian luar berwarna hijau sedangkan bagian dalam berwarna kuning muda, tekstur pelepah kasar, kilap pelepah tidak mengkilap karena pada saat dikenakan cahaya tidak memantulkan cahaya, kesan raba pada pelepah kelapa sawit adalah halus, Bau tidak menyolok, kekerasan pelepah kelapa sawit adalah tidak keras, karena pada

saat ditekan menggunakan kuku meninggalkan bekas, arah serat berserat lurus, dan termasuk ke dalam kelas ringan karena $\frac{1}{4}$ bagiannya terendam.

2. Nilai rata-ran dimensi serat pelepah kelapa sawit berumur < 5 tahun yaitu untuk panjang serat termasuk dalam klasifikasi “panjang” (2577,22 μm), diameter serat termasuk dalam klasifikasi “besar” (36,896 μm), diameter lumen serat termasuk dalam klasifikasi “sangat besar” (22,671 μm), dan tebal dinding serat termasuk dalam klasifikasi “sedang” (7,168 μm).
3. Nilai turunan dimensi serat pelepah kelapa sawit adalah Runkel Ration termasuk dalam kelas kualitas IV, Daya Tenun termasuk dalam kelas kualitas I, Muhlsteph Ration termasuk dalam kelas kualitas IV, Koefisien Kekakuan termasuk dalam kelas kualitas IV, dan Flexibility Ration termasuk dalam kelas kualitas I. Berdasarkan jumlah nilai turunan dimensi serat pelepah kelapa sawit yaitu 375 termasuk dalam kelas II.
4. Pelepah kelapa sawit bila dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kertas akan menghasilkan kertas dengan kekuatan tarik, kekuatan lipat dan kekuatan retak yang cukup tinggi jika dilihat dari hasil standarisasi sifat fisika *pulpnya*, karena termasuk kelas kualitas II, dan hasil sidik ragam perlakuan pelepah kelapa sawit berumur < 5 tahun berpengaruh sangat nyata terhadap panjang serat, diameter serat, diameter lumen serat maupun tebal dinding serat.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiarso, E., 1988. Pembuatan Preparat dan Pengamatan Struktur Anatomi. Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda
- Casey, J.P., 1960. *Pulp and Paper Chemistry and Chemestrycal Technology*. Second Edition. Revised and Enlarged, Volume I. *Pulping ang Bleaching*. Interscience Publisher London.
- Departemen Kehutanan, 1999. Kelapa Sawit. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Direktorat Jendral Kehutanan 1976. *Vedumecum* Kehutanan Indonesia. Dirjen Kehutanan Jakarta.
- Dumanauw, J.F., 1994. Mengenal Kayu. Penerbit Kanisius. Semarang.
- Kasmudjo. 1998. Cara Penentuan Proporsi Tipe Sel dan Dimensi Sel Kayu. Ilmu Kayu dan Produk Hasil Hutan. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Kirana S. C. 1976, *Vadumecum* Kehutanan Indonesia. Deprtemen Pertanian Jendral Kehutanan. Fakultas Kehutanan UNLAM. Banjar Baru.
- Martawijaya dkk. 1989. Atlas Kayu Indonesia. Jilid II. Balai Penelitian dan Balai Pengembangan Kehutanan. Bogor.
- Mattjik, A. A., dan Made, S., 2002. Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab. Bogor.
- Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (WALHI), 2008. *Friends of the Earth Indonesia* Wikipedia (diakses tanggal 5 juni 2008).